

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-015611**

(43)Date of publication of application : **18.01.2002**

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/13357
G09F 9/00
// F21Y103:00

(21)Application number : **2000-198569**

(71)Applicant : **KURARAY CO LTD**

(22)Date of filing : **30.06.2000**

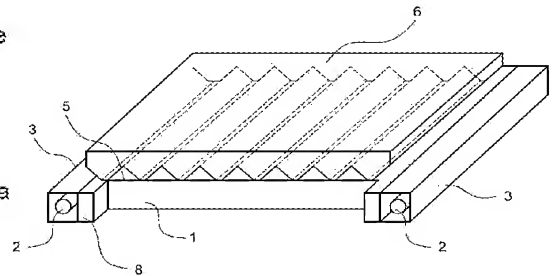
(72)Inventor : **HAMASHIMA ISAO**
FUJISAWA KATSUYA

(54) SURFACE LIGHT SOURCE ELEMENT AND DISPLAY DEVICE USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface light source element wherein generation of dark lines is reduced and quality of display is improved.

SOLUTION: In the surface light source element which is equipped with a light source 2, a reflector 3 arranged around the light source 2, a light guide body 1 wherein the light from the light source 2 reflected by the reflector 3 is incident from at least one end face, and an emitting light control board 6 which is arranged at an emitting surface 5 side of the light guide body 1 and which leads the light from the emitting surface 5 of the light guide body 1 into a front face direction of the emitting surface using plural convex parts arranged at a surface opposing to the light guide body 1, a protruding part 8 extending in the same direction as a longitudinal direction of the light source 2 is installed at an end part of the light source side of the light guide body 1, and a ratio of a width of the protruding part shown by a length of a direction perpendicular to a longitudinal direction of the light source 2 against a length of the protruding part shown by a length of a direction in parallel to a longitudinal direction of the light source 2 at the protruding part base (length of the protruding part/width of the protruding part) is not less than a value Y shown by an equation $Y = \tan[\sin^{-1}(1/n)]$, n is a refractive index of the light guide body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 3 8
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 3 6 E 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 6	F 2 1 Y 103:00	
// F 2 1 Y 103:00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-198569(P2000-198569)

(22) 出願日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(71) 出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(72) 発明者 浜島 功

茨城県つくば市御幸が丘41番地 株式会社
クラレ内

(72) 発明者 藤澤 克也

茨城県つくば市御幸が丘41番地 株式会社
クラレ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面光源素子およびそれを用いた表示装置

(57) 【要約】

【課題】 暗線の発生を低減し、表示品位が向上された面光源素子を提供すること。

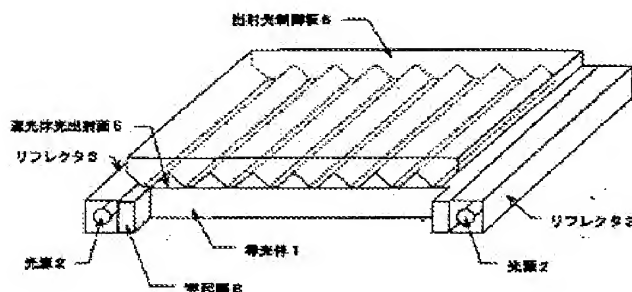
【解決手段】 光源2と、該光源2の周囲に配置されたリフレクタ3と、該リフレクタ3で反射された光源2からの光が少なくとも一つの端面から入射される導光体1と、該導光体1の出射面5側に配置され、導光体1と対向する面に設けられた複数の凸部によって導光体1の出射面5からの光を出射面の正面方向に向かわせる出射光制御板6とを備えた面光源素子において、導光体1の光源配置側の端部に光源2の長手方向と同じ方向に伸びる突起部8が設けられており、該突起部基部における光源2の長手方向と垂直な方向の長さで表される突起部の幅と光源2の長手方向と平行な方向の長さで表される突起部の長さの比（突起部の長さ／突起部の幅）が下記

(1) 式で示される値Y以上である面光源素子によって上記の課題が解決される。

$$Y = \tan \{ \sin^{-1} (1/n) \}$$

(1)

(nは、導光体の屈折率)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、該光源の周囲に配置されたリフレクタと、該リフレクタで反射された光源からの光が少なくとも一つの端面から入射される導光体と、該導光体の出射面側に配置され、導光体と対向する面に設けられた複数の凸部によって導光体の出射面からの光を出射面の正面方向に向かわせる出射光制御板とを備えた面光源*

$$Y = \tan \{ \sin^{-1} (1/n) \}$$

(nは、導光体の屈折率)

【請求項2】 導光体の厚み方向のコーナ一部に設けた突起部の幅が1.5～6mmである請求項1に記載の面光源素子。

【請求項3】 請求項1または2に記載の面光源素子と、透過型表示素子とを組み合わせた表示装置。

【請求項4】 該透過型表示素子が液晶パネルである請求項3記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピュータ、コンピュータ用モニタ、ビデオカメラ、テレビ受信機、カーナビゲーションシステムなどに利用される面光源素子およびこれを用いた直視型の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルに代表される透過型表示装置は、面状に光を発するバックライトとドット状に画素が配置された表示パネルとで構成され、該表示パネルの各画素の光の透過率がコントロールされることによって文字および映像が表示される。バックライトとしては、ハロゲンランプ、反射板、レンズ等が組み合わされて出射光の輝度の分布が制御されるもの、蛍光管が導光板の端面に設けられ、蛍光管からの光が端面と垂直な面から出射されるもの、蛍光管が導光体の内部に設けられたもの（直下型）などが挙げられる。ハロゲンランプを利用したバックライトは、高輝度を必要とする液晶プロジェクタに主に用いられる。一方、導光体を利用したバックライトは薄型化が可能であるため、直視型の液晶TV、パーソナルコンピュータのディスプレイなどに用いられることが多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】液晶TV、ノートパソコン

$$Y = \tan \{ \sin^{-1} (1/n) \}$$

(nは、導光体の屈折率)

【0006】

【発明の実施の形態】図1に本発明の面光源素子の一例の概略構成図を示す。この面光源素子は両端面に冷陰極管などの光源2が設けられた導光体1と、導光体1から出射された光の角度分布を制御する出射光制御板6とを備えている。導光体1は導光体の厚み方向のコーナ一部に突起部8を設けている。出射光制御板6は導光体1の★50

*素子において、導光体の光源配置側の端面に光源の長手方向と同じ方向に伸びる突起部が設けられており、該突起部基部における、光源の長手方向に垂直な方向の長さで表される突起部の幅と光源の長手方向に平行な方向の長さで表される突起部の長さの比（突起部の長さ／突起部の幅）が下記（1）式で示される値Y以上である面光源素子。

$$(1)$$

※コンなどに用いられるバックライトでは、消費電力を軽減すること、および高輝度であることが要求されている。高輝度化を実現することは、冷陰極管などの光源を増やすことで可能であるが、この方法は消費電力の増加につながるため実用的ではない。そこで、図6に示すような導光体上にマイクロプリズムアレイを有する出射光制御板を配置した構成の面光源素子が提案されている

（USP5,396,350号等参照）。この面光源素子によれば、マイクロプリズムアレイでの光の全反射を利用しており、光の損失が少なく、高輝度化を実現することができるものの、図7に示すように導光体1の厚み方向のコーナ一部4から暗線が発生し、表示品位が大きく低下してしまうことがある。

【0004】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、暗線の発生を低減し、表示品位が向上された面光源素子を提供することを目的とする。また、本発明は、この面光源素子を利用した、高い輝度を有する表示装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、光源と、該光源の周囲に配置されたリフレクタと、該リフレクタで反射された光源からの光が少なくとも一つの端面から入射される導光体と、該導光体の出射面側に配置され、導光体と対向する面に設けられた複数の凸部によって導光体の出射面からの光を出射面の正面方向に向かわせる出射光制御板とを備えた面光源素子において、導光体の光源配置側の端面に光源の長手方向と同じ方向に伸びる突起部が設けられており、該突起部基部における光源の長手方向に垂直な方向の長さで表される突起部の幅と光源の長手方向に平行な方向の長さで表される突起部の長さの比（突起部の長さ／突起部の幅）が下記（1）式で示される値Y以上である面光源素子によって解決される。

$$(1)$$

★出射面5上に配置されており、出射光制御板6の入射面には多数の凸部（マイクロプリズムアレイ）が形成されている。該凸部の断面形状は、放物線状、三角形などである。この例における凸部は1次元パターンであり、光源2が配置されている側の導光体端面と平行になるように凸部の稜線が配置されている。光源2の周りには、導光体1の端面とは反対方向に進む光を反射し、導光体1の端面方向に進行させるリフレクタ3が設けられてい

る。端面から導光体1に入射した光は導光体内を全反射を繰り返しながら伝搬していく。この伝搬光は出射光制御板6の凸部と導光体1の出射面との密着部から出射光制御板6に取り込まれる。これにより、導光体1内を伝搬する光は密着部から順次、出射光制御板6に取り出され、取り出された光は出射光制御板6の凸部内で全反射されながら集光される。突起部の平面形は図1に示すようなものの他、突起部の基部と先端部の幅が異なる台形状であっても良い。

【0007】出射光制御板を利用したタイプの面光源素子においては、出射光制御板の凸部内面での全反射を利用して光を取り出しているため、導光体内を進行してい

$$\sin(\theta_1) = n \cdot \sin(\theta_0) \quad (2)$$

が成り立つ。入射角度 θ_1 のとり得る範囲は $-90^\circ \sim \ast 90^\circ$ であるので、

$$-1 < n \cdot \sin(\theta_0) < 1 \quad (3)$$

であり、導光体内では

$$\sin^{-1}(-1/n) < \theta_0 < \sin^{-1}(1/n) \quad (4)$$

の範囲内に光の進行方向が制限される。例えば、導光体★ ★に $n=1.49$ の亚克力板を用いた場合には、

$$-42.2^\circ < \theta_0 < 42.2^\circ \quad (5)$$

である。

【0009】導光体のコーナ一部における光の伝搬を図2(b)により説明する。点Aに、ある角度で入射した光は、点Bで全反射しC方向に伝搬する。一方、点FにおいてBC方向と平行な方向に伝搬する光(FG方向)は、EF方向さらにDE方向から伝搬してきた光である。しかし、上述したように、導光体内では光の伝搬角度が制限されるため、DE方向への伝搬光は実際には存在しない。つまりFG方向へは光が伝搬しない。また導光体外から空気と導光体との屈折率差により、点Hに入射後、屈折して導光体内を進行するBC方向と平行な方向に伝搬する光(HI方向)が存在する。従って、図中のBCとHIの間の領域ではBC方向と平行な方向に光が

$$Y = \tan\{\sin^{-1}(1/n)\} \quad (1)$$

(n は、導光体の屈折率)例えば、導光体が亚克力樹脂の場合は、屈折率が1.49であり、 Y は0.905となる。より効果的に暗線を遮断するためには突起部の

$$Y = 1.2 \times \tan\{\sin^{-1}(1/n)\} \quad (6)$$

(n は、導光体の屈折率)また、効率的に暗線を遮断することと実際に導光体を成形する観点から、突起部の幅は1.5mm~6mmの範囲が好ましい。特に導光体のコーナ一部の曲率半径(図7参照)が大きい場合には、発生する暗線の幅が広がるため、これを遮断するためには突起部の幅と長さの比(突起部の長さ/突起部の幅)および突起部の幅が大きい方が効果的である。

【0011】本発明の面光源素子に用いる導光体としては、亚克力樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂等の透明性に優れた樹脂およびガラスを所定の形状に加工したものを用いることができる。なかでも亚克力樹脂を用いるのが軽量性、透明性の点で好ましい。加工方法としては、押出し板若しくはキャスト板から切

*た光はある特定の方向に出射されてくる。つまり、面光源素子からある特定の方向に出射される光は、その方向に対応したある特定の方向に導光体内を伝播してきた光のみである。そのため、導光体内をある特定の方向に伝播する光が出射する方向から面光源素子を観察した場合、その方向と平行な方向に伝播する光が存在しないときには、暗線が現れる。

【0008】図2により、暗線の発生について説明する。導光体内を進行する光は、図2(a)に示されるように、導光体の屈折率を n 、空気の屈折率を1、空気から導光体への入射角度を θ_1 、導光体内での角度を θ_0 とすると、下記の式(2)

20☆が伝播せず、その外側の領域では光が伝搬する。このため導光体内をBC(HI)方向に伝播する光が出射する方向から観察した場合、BCとHIとの間で暗線が発生する。

【0010】ここで図3のように導光体コーナ一部に突起部を設けた場合を考える。突起部のコーナ一部(S)から上述した理由により暗線が発生するが、暗線の原因となる光の伝播しない領域が面Tで遮断されるため、表示領域に暗線は生じない。本発明者らが検討した結果、突起部の幅と長さの比(突起部の長さ/突起部の幅)が、下記(1)式で表される値 Y 以上であることが、暗線を遮断することに必要であることがわかった。

◆幅と長さの比(突起部の長さ/突起部の幅)が、下記(6)式で表される値 Y 以上であることが好ましい。

*り出す方法または加熱プレス、射出成形等の溶融成形法などが好適に用いられる。導光体コーナ一部に突起部を設けるためには、切削加工で作製すれば良い。また、金型を用いた射出成形等で導光体を作製するのであれば、金型のコーナ一部に導光体の突起部に相当する凹形状を設ければ良い。図5に本発明に用いることができる導光体の例を示す。図5(a)の導光体は両側面から光を入射させるタイプの導光体であり、導光体をフレームに固定し位置ズレを防ぐための凸部7を設けている。凸部7の形状は凹部でも良い。図5(b)は片面の側面から光を入射させるタイプの導光体であり、軽量化のため導光体の入光部側と反入光部側で厚みを変えている。この場合コーナ一部の突起は、光源が配置される側のコーナ

部だけに配置すればよい。

【0012】また、出射光制御板の表面形状は、スタンパまたは鋳金型などを用いて、熱プレス法、紫外線硬化による2P法、熱硬化によるキャスト法、射出成形法、押出し成形法等によって透明な基材上に形成することができる。該透明な基材としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂ポリスチレン樹脂等の樹脂またはガラスが用いられる。出射光制御板の作製に用いるスタンパは、例えばガラス基板上にネガ型あるいはポジ型の感光性樹脂をコーティングし、この感光性樹脂をフォトマスクを介して露光し、現像後、電鍍を行うことにより作製することができるし、切削によって作製することもできる。出射光制御板は板状である必要はなく、フィルム状であってもよい。また該出射光制御板の凸部のパターンは1次元ばかりでなく、2次元的に配置されていても良い。出射光制御板の光出射面にマイクロレンズアレイが設けられていても良い。

【0013】上記の通り説明した面光源素子をバックライトとして用い、その出射面に透過型表示素子を設けることで、画像表示装置を構成することができる。この透過型表示素子としては、STN、TFT、MINIなどの液晶パネルが挙げられる。

【0014】

【実施例】図4に本発明の実施例を示す（出射光制御板は省略）。本実施例ではアクリル樹脂の導光体1の両端に冷陰極管である光源2を配し、この光源2の周りをリ*

*フレクタ3で覆っている。光源2を発した光および光源2から発しリフレクタ3で反射された光は導光体1端面から入光する。また導光体1内を伝搬する光を取り出し出射光を制御する図示していない出射光制御板6を出射面に設けている。

【0015】導光体は厚さ6mmのアクリル板から切り出し、光源が配置された側の端部の長さが319mm、光が伝播する方向の長さが241mmとなるよう、切削加工して作製した。同時に、切削加工によって導光体の光源が配置された側の厚み方向のコーナー部4に、下記の表1に示す大きさの光源の長さ方向と平行な方向に突出した突起部8を設けた。出射光制御板は以下のように作製した。まず、切削加工により断面形状が放物線からなる1次元配列で深さが約20μmの凹凸パターンを形成した出射光制御板のスタンパを作製した。厚さ200μmのポリカーボネートフィルムを基材として、その上にアクリル系の紫外線硬化樹脂を100μm塗布し、金型に押し当てた後、フィルム側から紫外線を照射することにより、出射光制御板を得た。得られた出射光制御板を導光体と同じ大きさに加工して、凸部稜線が光源を配している導光体の端面と平行になるよう密着させ、光源およびリフレクタを取り付けて面光源素子とした。上記の面光源素子について暗線の発生状況を評価した。その結果を下記の表1に示す。

【0016】

【表1】

突起部の大きさ			暗線発生状況
幅	長さ	長さ/幅	
0.5mm	1.0mm	2.00	△
1.0mm	1.5mm	1.50	△
1.5mm	2.0mm	1.33	△
2.0mm	1.5mm	0.75	×
2.0mm	2.0mm	1.00	△
2.0mm	3.0mm	1.50	○
2.0mm	4.0mm	2.00	○

○：外観にはほとんど影響しないレベル
△：発生はするが外観には大きな問題とならない
×：外観品位を低下させる。

【0017】導光体としてアクリル樹脂を用いている本実施例の結果より、コーナー部から斜め方向に発生する暗線を低減するためには、導光体の光源が配置された側の導光体の厚み方向のコーナー部に突起部を設け、突起部の幅と長さの比を0.905以上とすることが必要であることが分かる。

【0018】

【発明の効果】本発明の面光源素子によれば、導光体の厚み方向のコーナー部から斜め方向に発生する暗線を低減させることができる。また、この面光源素子を利用した表示装置においては高品位な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の面光源素子の一例の概略構成図であ

る。

【図2】暗線発生を説明する図である。

【図3】暗線低減を説明する図である。

【図4】本発明の実施例である。

【図5】本発明に用いることの出来る導光体の例である。

【図6】従来の構成図である。

【図7】従来の構成で暗線が発生する位置を説明する図である。

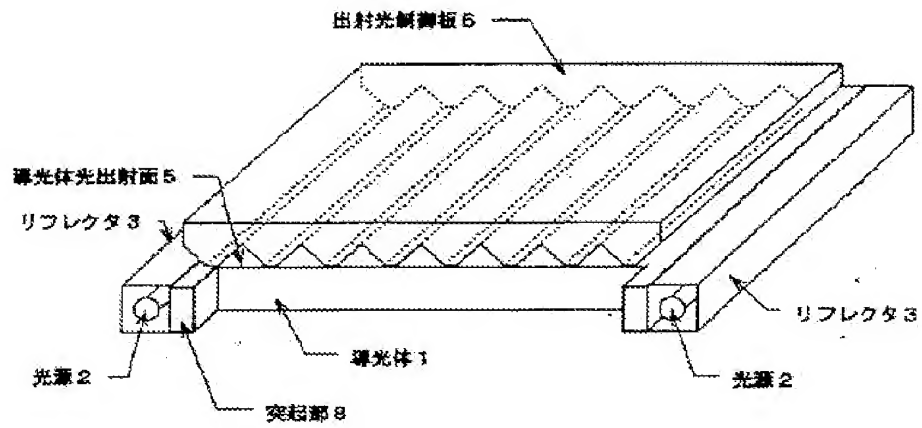
【符号の説明】

1…導光体、2…光源、3…リフレクタ、4…導光体コーナー部
5…導光体光出射面、6…出射光制御板、7…導光体固

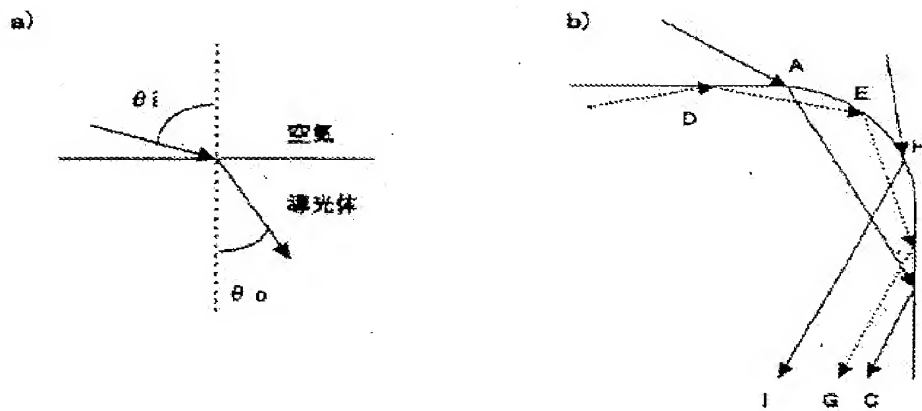
定部

8…突起部

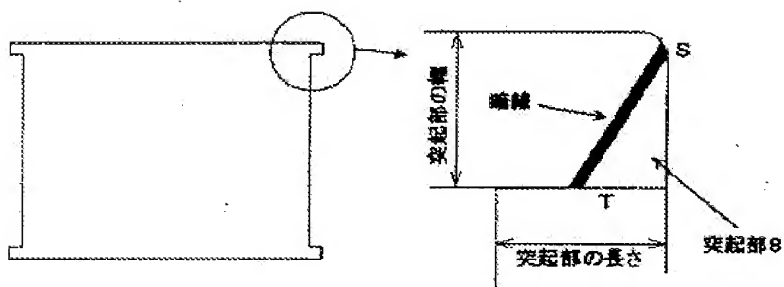
【図1】



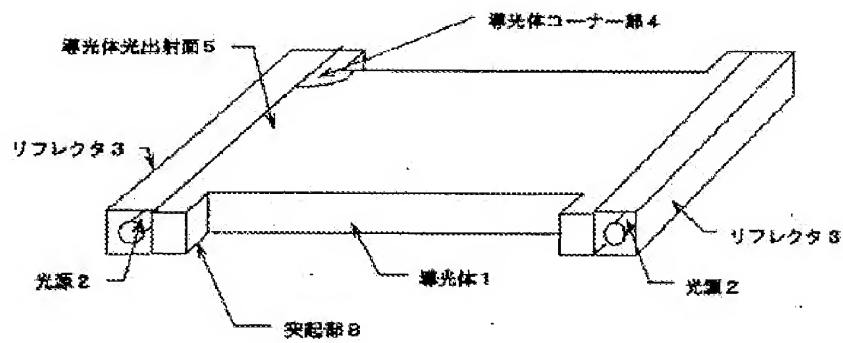
【図2】



【図3】

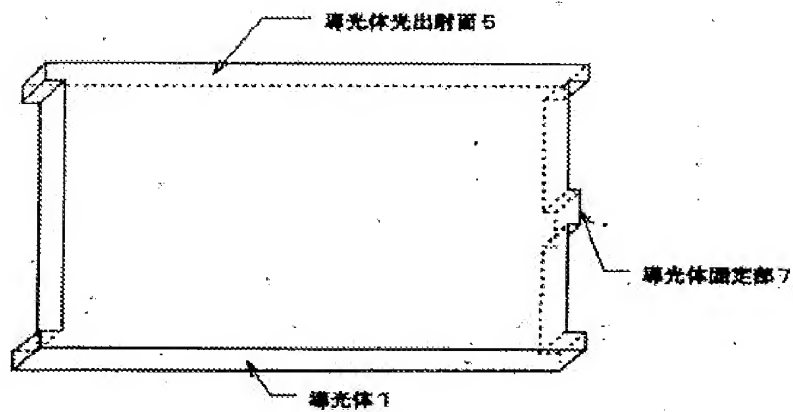


【図4】

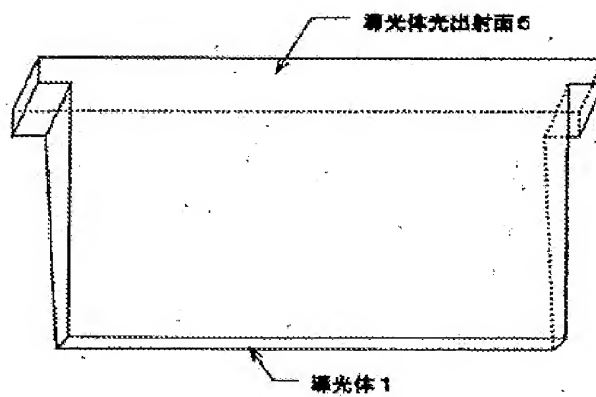


【図5】

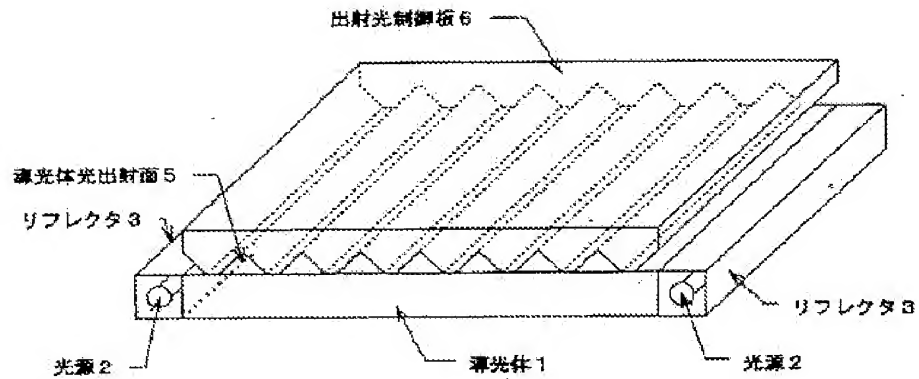
(a)



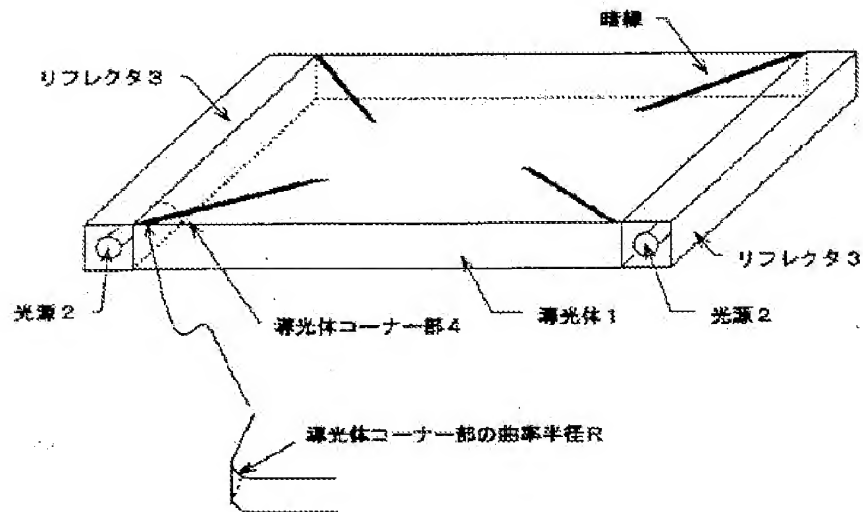
(b)



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06
 2H091 FA14Z FA23Z FA29Z FA41Z
 FA42Z FB02 FC17 FC19
 FD01 HA07 HA10
 5G435 AA03 BB12 EE25 GG24 KK05
 LL08 LL14